

**PLIEGO TÉCNICO DE REFERENCIA PARA CONTRATOS DE SERVICIOS DE  
DESARROLLO Y ADAPTACIÓN DE PROGRAMAS**

*Integrantes del grupo:*

*Juan Francisco Mier Montoto – UO283319*

*Alejandro Rodríguez López – UO281827*

*Manuel Revilla Hernández – UO281392*

*Rubén Martínez Ginzo – UO282651*

**Reparto del trabajo realizado sobre el pliego técnico**

Apellidos, Nombre	UO	Intervenciones
Rodríguez López, Alejandro	UO281826	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Borrador Requisitos Funcionales del Sistema.</li> <li>• Requisitos Funcionales del Sistema.</li> <li>• Requisitos de Rendimiento.</li> <li>• Revisión general del documento y correcciones.</li> </ul>
Martínez Ginzo, Rubén	UO282651	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuadro resumen de características</li> <li>• Requisitos Funcionales del Sistema</li> <li>• Entornos de desarrollo y explotación</li> <li>• Metodología en la elaboración</li> <li>• Maquetación final</li> </ul>
Mier Montoto, Juan Francisco	UO283319	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maquetación general del documento</li> <li>• Objeto del contrato</li> <li>• Requisitos funcionales del sistema</li> <li>• Documentación de los trabajos</li> <li>• Metodología en la elaboración del trabajo</li> <li>• Descripción de la situación actual</li> <li>• Entornos de desarrollo y explotación</li> <li>• Descripción y requisitos del sistema</li> </ul>
Revilla Hernández, Manuel	UO281932	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos funcionales</li> <li>• Entorno de desarrollo tecnológico</li> <li>• Objeto del contrato</li> <li>• Descripción de la situación actual</li> <li>• Descripción y requisitos del sistema</li> </ul>

**PLIEGO TÉCNICO DE REFERENCIA PARA CONTRATOS DE SERVICIOS****CUADRO RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS****Referencia del contrato:****OBJETO DEL CONTRATO**

Incorporar capacidades de geolocalización de atletas, tanto de manera online durante la prueba como offline después de cada prueba.

**CENTRO DESTINATARIO**

- Organización/empresa que gestiona las carreras.

**PRESUPUESTO FORMULADO POR LA ADMINISTRACIÓN**

- 50000 € para el desarrollo del programa.
- 50000 € para la infraestructura.

**DISTRIBUCIÓN POR ANUALIDADES**

El proyecto está pensado para ser realizado en ocho meses. No se distribuirá por anualidades.

**PLAZOS DE EJECUCIÓN**

- Duración del contrato en meses: ocho meses.
- Inicio: 20/04/2023.
- Finalización: 20/12/2023.

**DURACIÓN DE UNA POSIBLE PRÓRROGA**

Dos meses, ya que la finalización del contrato coincide con fechas no laborables.

**PLIEGO TÉCNICO DE REFERENCIA PARA CONTRATOS DE SERVICIOS****ÍNDICE**

<b>Reparto del trabajo realizado sobre el pliego técnico .....</b>	<b>2</b>
<b>1. OBJETO DEL CONTRATO .....</b>	<b>5</b>
1.1. Información general .....	5
1.2. Nuevas necesidades .....	5
<b>2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....</b>	<b>5</b>
2.1. Entorno tecnológico .....	5
2.2. Subsistemas .....	5
2.3. Relación con otros sistemas o aplicaciones .....	5
2.4. Comunicaciones .....	5
2.5. Otros aspectos .....	5
<b>3. DESCRIPCIÓN Y REQUISITOS DEL SISTEMA.....</b>	<b>6</b>
3.1. Requisitos funcionales del sistema .....	6
3.2. Volúmenes de información y expectativas de crecimiento .....	7
3.3. Requisitos de integración con otros sistemas .....	7
3.4. Requisitos de rendimiento .....	8
3.5. Requisitos de seguridad .....	9
3.6. Formación .....	9
<b>4. ENTORNOS DE DESARROLLO Y EXPLOTACIÓN.....</b>	<b>10</b>
4.1. Entorno de desarrollo.....	10
4.2. Entorno de explotación .....	11
<b>8. METODOLOGÍA EN LA ELABORACIÓN.....</b>	<b>12</b>
8.1. Metodología de desarrollo .....	12
8.2. Calidad .....	12
<b>11. DOCUMENTACIÓN DE LOS TRABAJOS.....</b>	<b>13</b>

## 1. OBJETO DEL CONTRATO

El contrato se basa en torno al desarrollo de una nueva funcionalidad para un sistema informatizado ya existente.

### 1.1. Información general

Se trabaja con una entidad que gestiona carreras y maratones, tanto a nivel profesional como amateur. En la actualidad, existe un sistema de gestión de carreras informatizado que permite el pago y registro de transacciones, inscripciones, carreras, etc. Este sistema de gestión de carreras, conocido como “Ticket Run”, ha sido desarrollado por este mismo departamento.

### 1.2. Nuevas necesidades

El objetivo de este contrato es incorporar al sistema ya desarrollado funcionalidades de geolocalización del atleta durante la carrera, de modo que se pueda comprobar de manera online la localización de los atletas durante el transcurso de la prueba y se pueda ver o revisar de manera offline al finalizar.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

### 2.1. Entorno tecnológico

- **Físico:** se dispone de un servidor que gestiona y almacena información respectiva al sistema actual.
- **Lógico:** se dispone de un software instalado en único ordenador de la organización, que se utiliza para todas las gestiones.

### 2.2. Subsistemas

- Inscripción de atletas
- Generación automática de dorsales
- Gestión manual de los pagos realizados por los distintos atletas.

### 2.3. Relación con otros sistemas o aplicaciones

Ninguna.

### 2.4. Comunicaciones

Actualmente, el sistema no se comunica con ningún dispositivo externo ni interno más allá del propio ordenador donde se ejecuta y se realiza toda la gestión.

### 2.5. Otros aspectos

No se consideran otros aspectos del sistema actual de suficiente relevancia como para remarcar. A tener en cuenta que el sistema informático está diseñado específicamente para su uso en este entorno y empresa, y que por lo tanto no es compatible con otros sistemas y tecnologías.

### **3. DESCRIPCIÓN Y REQUISITOS DEL SISTEMA**

#### **3.1. Requisitos funcionales del sistema**

3.1.1. El sistema registrará el momento en el cual los atletas cruzan un punto de control.

3.1.2. El sistema debe mostrar la velocidad media de los atletas basándose en el tiempo transcurrido entre los puntos de control.

3.1.3. El sistema permitirá a los usuarios ver en cualquier momento el último punto de control que ha sido cruzado por los atletas.

3.1.3.1 Se mostrará un mapa con las posiciones de los distintos atletas.

3.1.3.2. Los usuarios del sistema podrán seleccionar si desean ver todos los atletas en el mapa o sólo a un usuario en concreto.

3.1.3.3. Los usuarios podrán mostrar si desean ver estadísticas sobre el recorrido de la carrera y una línea que marque el recorrido en el mapa.

3.1.3.4. Tanto atletas como no corredores pueden acceder a esta información.

3.1.4. A medida que se van actualizando los GPS de los corredores, se irán generando clasificaciones provisionales.

3.1.5. El sistema permitirá que tanto corredores como asistentes suban imágenes de la carrera.

3.1.5.1. El sistema deberá retener temporalmente las imágenes subidas hasta que sean validadas por un administrador.

3.1.5.2. Las imágenes que ya hayan sido validadas serán visibles por todos los usuarios.

#### **- Descripción de los productos requeridos**

El sistema será capaz de llevar a cabo una geolocalización en tiempo real de los atletas. Además, pasará a ser un sistema de tipo distribuido, permitiéndose instalarse en distintos dispositivos clientes, tales como teléfonos móviles, tabletas digitales, ordenadores, etc. Los distintos usuarios del sistema dispondrán de distintos privilegios a la hora de usar el sistema informático.

### **3.2. Volúmenes de información y expectativas de crecimiento**

#### **3.2.1. Dimensionamiento inicial**

- Tráfico de datos relacionado con la geolocalización: muy bajo, pero continuo durante la duración de la prueba.
- Tráfico de datos relacionado con las fotografías: medio y eventual, sólo se producirá en algunos momentos (mientras el atleta pasa por un punto de control y realiza fotografías).
- Tráfico de datos relacionado con los recursos de la aplicación: alto en el inicio de la aplicación. Constante durante su ejecución.

#### **3.2.2. Volúmenes de intercambio de datos**

Bajo nivel de tráfico para la información GPS obtenida en los puntos de control al paso de los atletas. Alto nivel de tráfico de fotografías, en especial después de terminar la carrera. Los dispositivos que se encuentran en el recinto de la prueba no se encargan en ningún caso de la gestión de las fotografías, por lo que la carga recae exclusivamente en el servidor central del sistema informático.

#### **3.2.3. Crecimiento y evolución estimada**

Tráfico debido a la subida de fotografías al servidor, es previsible que, con el avance tecnológico, se incremente el tráfico de datos debido a este motivo.

### **3.3. Requisitos de integración con otros sistemas**

El sistema informático no deberá integrarse con ningún otro sistema informático que no sea una dependencia directa del mismo, es decir, que no se requiera su funcionamiento a nivel de ejecución para que el programa funcione y se muestre correctamente.

### **3.4. Requisitos de rendimiento**

#### **3.4.1. Rendimiento según los recursos**

De acuerdo con las estimaciones realizadas, el sistema deberá tener capacidad para trabajar con tablas de hasta 1 millón de registros aproximadamente.

Respecto a la cantidad de tablas que podrá ocupar la base de datos, se estima que podría encontrarse cerca de las 30 tablas, teniendo cada una de ellas hasta 30 columnas.

Suponiendo que cada campo pueda ocupar 8 bytes, el total de la base de datos podría llegar a ser, aproximadamente, unos 6.7GB.

Las anteriores capacidades corresponden al consumo máximo aproximado durante un año.

#### **3.4.2. Rendimiento en el tiempo**

Con el objetivo de proporcionar una experiencia fluida, el percentil 95 del tiempo necesario para realizar una consulta a la BBDD cuando el sistema se encuentra a su máxima capacidad debe ser de 2 segundos.

Así mismo, el tiempo necesario para que el programa esté operativo tras ser lanzado debe ser inferior a 5 segundos.

#### **3.4.3. Requisitos de funcionamiento del sistema**

El sistema deberá facilitar su expansión, para lo que se recomienda un acercamiento modular a las implementaciones. Más aún, deberá ser posible sustituir unos módulos por otros equivalentes en caso de que sea necesario.

El sistema deberá además ser ejecutable en cualquier sistema operativo, facilitando de esta forma su uso.



### **3.5. Requisitos de seguridad**

#### **3.5.1. Requisitos generales**

Restricción de acceso al sistema: El sistema constará de partes abiertas al público, por ejemplo, el seguimiento de atletas durante la realización de una prueba. Asimismo, también habrá partes de acceso restringido, como, por ejemplo, el acceso al panel de aceptación de fotografías.

#### **3.5.2. Seguridad lógica**

El acceso a las áreas privadas se realizará con contraseñas, y doble factor de autenticación. Además, estas, deberán ser renovadas cada 3 meses por parte de todos los usuarios del sistema.

Se dispondrá de varios tipos de usuarios:

- “Público”, que sólo puede ver la localización y clasificaciones de los atletas.
- “Familiar”, podrá ver la localización y clasificaciones de los atletas. Además, podrá ver las fotografías tomadas por su familiar y acceso a estadísticas detalladas sobre él.
- “Atleta”, este usuario podrá hacer acciones tales como realizar fotografías, inscribirse en competiciones. Además, la aplicación le permitirá que use su teléfono móvil como localizador en la prueba.
- “Administrador”, es el usuario con máximos privilegios. Podrá hacer cualquier tipo de acción sobre el sistema, incluido el registrar pagos y/o anularlos.

#### **3.5.3. Seguridad en las comunicaciones**

Para todas las comunicaciones que se realicen entre el servidor y las aplicaciones clientes, se implementará el protocolo de cifrado HTTPS. Además, se implementará un fichero de “log”, donde quedarán registradas todas las comunicaciones que se realicen con el sistema.

#### **3.5.4. Seguridad de la base de datos**

Se realizarán copias de seguridad de la base de datos de forma diaria. Estas serán de forma automática y en una ubicación alejadas al menos unos 30Km de la ubicación del servidor central, minimizándose así, una posible pérdida de datos en el servidor.

#### **3.5.5. Conservación de la información**

La información almacenada sobre todas las carreras finalizadas e inscritos se almacenará indefinidamente. Los datos almacenados sobre un participante podrán ser modificados si así lo desea.

### **3.6. Formación**

No es necesaria una formación específica, más allá de una pequeña introducción para que los usuarios que sean nuevos en el sistema sepan usar las distintas funcionalidades que el sistema provee.

## **4. ENTORNOS DE DESARROLLO Y EXPLOTACIÓN**

### **4.1. Entorno de desarrollo**

#### **4.1.1. Fases del desarrollo y metodología**

El desarrollo se dividirá en “sprints” de acorde con la metodología Scrum, descrita en el apartado 8. En cada semana, se seleccionarán una serie de funcionalidades a implementar de manera completa, de forma que el software sea utilizable al terminar cada entrega.

#### **4.1.2. Software de base y herramientas de desarrollo**

Para llevar a cabo las tareas especificadas en este Pliego Técnico, se debe considerar el uso del software y las herramientas informáticas de ayuda al desarrollo adoptados por el centro directivo. Estos incluyen diversas herramientas de desarrollo necesarias en el proceso:

- Lenguaje de programación: Java – JavaScript
- Gestor de bases de datos: MySQL
- Lenguaje de programación aplicación Internet: HTML5

#### **4.1.3. Productos que se deben obtener**

Los productos resultantes de la ejecución del contrato, que deben por tanto ser entregados conforme a lo expresado en el presente pliego son:

##### Fuentes

La última versión de los programas fuentes de la aplicación suministrados por el adjudicatario. Deberán ser compilados con éxito y libres de errores en los equipos del centro directivo. Todas las excepciones deben ser manejadas y se debe comprobar de antemano que no existan fugas de memoria bajo ningún concepto.

##### Documentos

Los documentos requeridos para este proyecto son los que se relacionan a continuación:

- Análisis de Requisitos del sistema (ARS)
- Especificación funcional del sistema (EFS)
- Documento de Diseño Técnico (DTS)
- Plan de Pruebas
- Guía rápida de utilización
- Documentación técnica

#### **4.1.4. Plataformas y lugar de trabajo**

Tanto el hardware como el software que resulte necesario, al objeto de llevar a cabo las tareas necesarias, será por cuenta del adjudicatario. El desarrollo de la aplicación se realizará en los locales de este, con sus propios recursos físicos y lógicos. Además, la plataforma de pruebas será la existente en el centro directivo.

## 4.2. Entorno de explotación

### 4.2.1. Entorno físico

- **Servidor principal:** Se encargará de recibir, procesar y almacenar todos los datos de las aplicaciones cliente, ya sean de escritorio o móviles. Los requisitos mínimos son:
  - Procesador: Intel i5 de octava generación o AMD con arquitectura Zen 2.
  - Disco: 128GB, teniendo en cuenta que no se utilice el disco con ningún otro objetivo.
  - Memoria: 16 GB de memoria RAM.
- **Aplicación móvil:** Proveerá de las características de mostrar ubicación de los atletas en un mapa, realización de fotografías por parte del atleta y en caso de los atletas, la transmisión de los datos de geolocalización del propio atleta.

### 4.2.2 Entorno lógico

- **Servidor:** servidor con sistema operativo Ubuntu Server y software necesario para realizar ejecuciones.
- **Gestor de base de datos:** se empleará el gestor MySQL.
- **Puestos de trabajo:** equipos actualizados con sistema operativo Linux (versión a gusto del propio usuario: Ubuntu, Fedora, CentOS...). Los equipos tendrán instalado el software necesario para el desarrollo de la aplicación. Todas las ejecuciones y pruebas se llevarán a cabo en el servidor principal.

### 4.2.3. Entorno de red

#### 4.2.3.1. Topología de los nodos de tratamiento de datos

La topología de red existente deberá permitir la transmisión de datos en tiempo real a través de una red de área local y una red de área extensa. Posiblemente se requerirán ampliaciones de la red para manejar el volumen de datos generados por la aplicación y asegurar una transmisión de datos efectiva y confiable. El equipo físico necesario incluirá tarjetas de red y enrutadores.

#### 4.2.3.2. Protocolos de red de área local

Para la transmisión de datos en la red de área local, se pueden utilizar protocolos de red como Wi-Fi y Bluetooth. El equipo lógico instalado en los servidores y en los puestos de trabajo debe ser compatible con estos protocolos para garantizar la conectividad y la comunicación efectiva entre los dispositivos.

#### 4.2.3.3. Protocolo de interconexión entre redes de área local

Para interconectar redes de área local se utilizarán protocolos TCP/IP y VPN para garantizar una transferencia de datos segura y sin interrupciones. Es posible que se requiera de un enrutador adicional para estas conexiones.

## **8. METODOLOGÍA EN LA ELABORACIÓN**

### **8.1. Metodología de desarrollo**

Para el desarrollo del sistema se utilizará la metodología Scrum. El proceso se dividirá en “sprints” incrementales de tres semanas de duración. Siempre se priorizarán las funcionalidades esenciales para un funcionamiento “mínimo” del sistema sin fallos durante el mayor tiempo posible. Periódicamente, se implementarán nuevas funcionalidades de menor prioridad.

Este clausulado no se aplicará a los servicios de desarrollo que supongan mantenimiento de aplicaciones ya realizadas en donde la metodología de desarrollo podrá ser, en su caso, la utilizada en la creación inicial de los programas.

El objetivo principal de esta metodología es obtener un producto parcial pero utilizable al final de cada periodo de esfuerzo, de manera que no todas las funcionalidades estén implementadas pero las que sí que lo estén funcionen de manera correcta.

### **8.2. Calidad**

Durante la realización de un proyecto, la Administración puede establecer controles de calidad para verificar la calidad de la actividad y los productos obtenidos, de acuerdo con el plan específico de calidad aplicable en cada caso. Este plan debe ser elaborado de acuerdo con las directrices del "Plan General de Garantía de Calidad para el desarrollo de equipos lógicos". Además, como se utiliza metodología Scrum, el Plan Específico de Garantía de Calidad debe ser adaptado para asegurar una adecuada correspondencia entre ambos planes.

## 11. DOCUMENTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Algunos comentarios sobre la documentación a entregar:

- Toda la documentación se proporcionará de manera electrónica, con el objetivo de facilitar la reproducción y preservación en condiciones ideales.
- Toda la documentación técnica debe incluir la versión sobre la que se documenta.

Sobre la documentación, el adjudicatario se compromete a:

1. Entregar una documentación técnica completa esencial de todas las nuevas funcionalidades implementadas adjunta a la herramienta, siguiendo la estructura de directorios del proyecto.
  - a. La documentación técnica debe incluir un modelo de dominio actualizado, una explicación general de los nuevos módulos (o terminología similar, dependiendo de la implementación).
  - b. La documentación técnica debe adherirse al estándar ISO 3297:2022.
2. Codificar documentación (*inline*) en el propio código entregado, de manera que futuras labores de expansión, remodelación o mantenimiento de este sea posible, en conjunto con la documentación técnica del primer apartado.
3. Facilitar al usuario de la aplicación un tutorial de funcionamiento de las nuevas funcionalidades, accesible mediante pantallas o elementos de ayuda. Estos tutoriales pueden incluir elementos multimedia, como vídeos o imágenes, que ayuden al usuario a comprender el funcionamiento de la aplicación.
  - a. Los tutoriales accesibles mediante la aplicación deben ser multiplataforma, teniendo en cuenta las plataformas especificadas en este documento.
  - b. Los tutoriales pueden estar alojados en ficheros incluidos (*embedded*) en los ficheros de la aplicación o bien disponibles de manera online.
4. Entregar, en formato PDF, una guía rápida que ayude al miembro del personal que se encargue de utilizar el programa de gestión, de manera que comprenda los cambios y las nuevas funcionalidades.
  - a. La guía rápida no debe superar las tres páginas.
  - b. La guía rápida debe incluir esquemas o imágenes de las interfaces que indiquen los cambios visuales.
  - c. La guía rápida debe incluir cualquier componente que haya sido introducido, reemplazado, eliminado o que haya visto su funcionamiento cambiado de cualquier manera.